

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-202302

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333
 G02B 5/00
 G02B 5/20
 G02B 5/30
 G02F 1/1335
 G02F 1/1335
 G04G 9/00

(21)Application number : 10-004235

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 12.01.1998

(72)Inventor : YAMADA SHUHEI
 YAZAKI MASAYUKI
 IIZAKA HIDETO
 TSUCHIYA YUTAKA

(54) LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make light exclusive of the light reflected by a selective reflection member hardly observable despite of a change in an external environment by absorbing the light exclusive of the light reflected by the selective reflection member in a light absorption layer when the incident light is made incident of a liquid crystal high-polymer composite layer of a transparent state.

SOLUTION: This liquid crystal device has the liquid crystal high-polymer composite layer 100 which is constituted by subjecting a mixture formed by mingling a high polymer precursor added a polymn. group, such as methacrylate or acrylate with a skeleton, such as biphenyl or terphenyl, and liquid crystals to irradiation with UV rays to polymerize a monomer and

interdispersing a high polymer 30 and a liquid crystal 40.

The orientation directions of the high polymer 30 and the liquid crystal 40 are constituted in an aligned state and usually, the transparent state transparent to the

incident light is exhibited. The underside of the liquid crystal high-polymer composite layer 100 is provided with a cholesteric layer 50 for selectively reflecting only the light of the specific color. The underside of the cholesteric layer 50 is provided with the light absorption layer 60 which is not selectively reflected and absorbs the light of the color exclusive of the specific color.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202302

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	
G 0 2 B 5/00		G 0 2 B 5/00	B
	5/20		5/20
	5/30		5/30
G 0 2 F 1/1335	5 0 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-4235

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月12日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 山田 周平

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 矢崎 正幸

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 飯坂 英仁

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

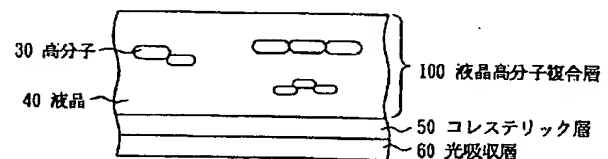
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】表示品質が外部環境の影響を受けにくく、カラー表示可能な高分子分散型液晶装置を提供すること。

【解決手段】液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層 100 と、入射光が入射されると、選択反射を行うコレステリック層 50 と、コレステリック層 50 によって選択反射されない光を吸収する光吸収層 60 とを有する高分子分散型液晶装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶と高分子とを相互に分散させた液晶装置であって、

液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層と、

前記液晶高分子複合層に入射した光を選択反射する選択反射部材と、

前記選択反射部材によって選択反射されない光を吸収する光吸収層と、を備えることを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記選択反射部材は、分子の配列方向が揃ったコレステリック層により構成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項3】 請求項1において、

前記選択反射部材は、右偏光選択機能を有する第1のコレステリック層と、左偏光選択機能を有する第2のコレステリック層とで構成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項4】 請求項1、2および3のいずれかにおいて、

前記光吸収層は、黒色塗料を塗布した部材で構成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項5】 液晶と高分子とを相互に分散させた液晶装置であって、

液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層と、

前記液晶高分子複合層の下面に設けられ、前記液晶高分子複合層を介して伝搬されてきた入射光の赤色、緑色および青色の夫々を選択反射可能な領域を有するコレステリック層と、

前記コレステリック層の下面に設けられ、前記コレステリック層によって選択反射されない光を吸収する光吸収層と、を備えることを特徴とする液晶装置。

【請求項6】 前記液晶装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置に係わり、特に、カラー表示可能な高分子分散型の液晶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の高分子分散型液晶装置について図3を参照して説明する。この高分子分散型液晶装置は、高分子前駆体と液晶とを混ぜ合わせたものにUV（紫外線）照射を行ってモノマーを重合させて、高分子3と液晶4とを相互に分散させた液晶高分子複合層と、この液晶高分子複合層の下面に設けた反射ミラー2と、液晶高分子複合層の上面に設けた、特定色の光を透過可能なカラーフィルタ1とを有し、高分子3と液晶4の配向方向が揃って構成されていて、通常、入射光を透過可能な透

過状態を呈している。

【0003】そして、液晶高分子複合層の上下方向に所定値以上の電圧を印加すると、液晶4は垂直方向に配向し、液晶4と高分子3との配向状態に乱れが生じて、液晶4と高分子3との屈折率差が生じ、液晶高分子複合層は入射光を散乱する散乱状態となる。

【0004】したがって、電圧を印加した散乱状態で白色光が入射すると、この入射光は、カラーフィルタ1によってその特定色のみが透過され、液晶高分子複合層によって散乱されて、その一部は反射ミラー2で反射される。さらに、散乱光はカラーフィルタ1を介して、この液晶装置の上方へと伝搬して特定色の色表示が行われる状態になる。

【0005】一方、電圧を印加しない透過状態で白色光が入射すると、この入射光は、カラーフィルタ1によってその特定色のみが透過され、この透過光は液晶高分子複合層中を透過し、反射ミラー2によって鏡面反射の条件を満たす方向に反射され、さらにこの反射光は、液晶高分子複合層中を透過し、カラーフィルタ1を介して、この液晶装置の上方へと伝搬する。透過状態では、鏡面反射の条件を満たす方向にのみ特定色の光が伝搬するようにして、特定色の色表示を行われない状態とする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の高分子分散型液晶装置にあっては、透過状態において、外部環境によってカラー表示品質が低下するという問題があった。

【0007】この問題が生じる原因について図4を参照して説明する。図4は高分子分散型液晶装置が透過状態にある場合を示したもので、この状態において、入射光aは θ_1 なる入射角で反射ミラー2に入射するので、反射光は同じく θ_1 なる反射角で反射ミラー2から反射する（反射光を符号bで図示）。したがって、反射光bが観測者10の目に入射されないように装置設計を行えば、この反射光bが観測者10に観測させることはない。

【0008】しかし、観測者10の目に入射する光線cを想定し、反射ミラー2での反射角を θ_2 とすると、この反射角 θ_2 に対応する入射角 θ_2 となる入射光線dの方向に、何らかの光源が存在すれば、特定色の色表示が行われない状態を設定したにもかかわらず、観測者10の目には特定色が観測されてしまうことになる。このように従来の装置では、外部環境によって表示品質が低下するという問題があった。

【0009】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、その目的は、表示品質が外部環境の影響を受けにくく、カラー表示可能な高分子分散型液晶装置を提供する点にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、請求項1に係る発明によれば、液晶と高分子とを相互に分散させた液晶装置であって、液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層と、前記液晶高分子複合層に入射した光を選択反射する選択反射部材と、前記選択反射部材によって選択反射されない光を吸収する光吸収層と、を備えることを特徴とする。

【0011】これによれば、透過状態の液晶高分子複合層に入射光が入射されると、選択反射部材で選択反射された光以外の光は光吸収層で吸収されるので、たとえば、観測者の目に入射可能な光路を有するような光源が存在したとしても、選択反射部材で選択反射された光以外の光が観測されにくくなる。選択反射された光は特定波長の光のため、従来のカラーフィルターを介しての光に比べ光量が少ない。なお、選択反射は、入射光のうちの、特定色（特定波長）の光のみを選択し、選択した光を反射することを指す。

【0012】また、請求項2に係る発明には、請求項1において、前記選択反射部材は、分子の配列方向が揃ったコレステリック層により構成されていることを特徴とする。

【0013】これによれば、特定色の光のみを選択反射しこれ以外の光を透過させる選択反射部材をコレステリック層で実現できる。

【0014】さらに、請求項3に係る発明は、請求項1において、前記選択反射部材は、右偏光選択機能を有するコレステリック層と、左偏光選択機能を有するコレステリック層とで構成されていることを特徴とする。

【0015】これによれば、右偏光選択機能を有するコレステリック層によって入射光の偏光成分を選択反射させると共に、左偏光選択機能を有するコレステリック層によって入射光の左偏光成分を選択反射させ、どのような偏光方向の入射光であってもそれを完全に選択反射できる選択反射部材をコレステリック層で実現できる。また、請求項4に係る発明は、請求項1、2および3のいずれかにおいて、前記光吸収層は、黒色塗料を塗布した部材で構成されていることを特徴とする。

【0016】これによれば、黒色の板、黒色の紙材等で安価かつ容易に光吸収層を実現することが可能となる。

【0017】さらに、請求項5に係る発明によれば、液晶と高分子とを相互に分散させた液晶装置であって、液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層と、前記液晶高分子複合層の下面に設けられ、前記液晶高分子複合層を介して伝搬されてきた入射光の赤色、緑色および青色の夫々を選択反射可能な領域を有するコレステリック層と、前記コレステリック層の下面に設けられ、前記コレステリック層によって選択反射されない光を吸収する光吸収層と、を備えることを特徴とする液晶装置が提供される。

【0018】これによれば、透過状態の液晶高分子複合層に入射光が入射されると、コレステリック層の各領域

において選択反射された光以外の光は、夫々、光吸収層で吸収されるので、たとえば、観測者の目に入射可能な光路を有するような光源が存在したとしても、各領域において、コレステリック層で選択反射された光以外の光が観測されにくくなる。

【0019】

【発明の実施の形態】（実施例1）以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0020】図8及び図9に、液晶の中に高分子が分散した高分子分散型の液晶装置を示す。図8は、MIMなどの2端子素子を一方の基板に形成した際の構成を示している。一方、図9は薄膜トランジスタ（TFT）を一方の基板形成した図を示す。MIMやTFTなどのスイッチング素子を一方の基板に形成し、他方の基板にも図のように電極を形成している。このような一対の基板間に液晶と高分子とからなる液晶層（液晶高分子複合層、以下複合層とも言う）を挟持し、液晶装置を形成している。

【0021】このような液晶装置に対し、本願の特徴を図1に示す。図1では基板、及び電極について省略し、複合層、コレステリック層、及び光吸収層のみを略記している。

【0022】図1は、本発明の実施の形態にかかる高分子分散型の液晶装置の構造の模式的説明図である。

【0023】この実施の形態にかかる高分子分散型液晶装置は、ビフェニール、ターフェニール等の骨格にメタクリレート、アクリレート等の重合基を付けた高分子前駆体と液晶とを混ぜ合わせたものにUV（紫外線）照射を行って、モノマーを重合させて、高分子30と液晶40とを相互に分散させた液晶高分子複合層100と、この液晶高分子複合層100の下面に設けた、特定色の光のみを選択反射するコレステリック層50と、このコレステリック層50の下面に設けた、選択反射されない、前記特定色以外の色の光を吸収する光吸収層60とを有し、高分子30と液晶40の配向方向が揃った状態で構成されていて、通常、入射光を透過可能な透過状態を呈している。

【0024】なお、黒色の板、黒色の紙材、黒色のPET等の黒色塗料を塗布した部材を用いれば、光吸収層60が安価かつ容易に実現可能になる。

【0025】次に、図2を参照してこの高分子分散型の液晶装置の動作について説明する。なお、コレステリック層50として、赤色光を選択反射する赤色コレステリック層を想定して説明する。

【0026】まず、図2（a）に示すように、液晶高分子複合層100に電圧を印加しない透明状態で白色光が入射すると、この入射光Aは、液晶高分子複合層100中を伝搬し、コレステリック層50によってその赤色光のみが選択反射され、この選択反射された光（符号B）は、液晶高分子複合層100中を透過し、この液晶装置

の上方へと伝搬すると共に、コレステリック層50によって選択反射されない緑色、青色等の光Eは、光吸収層60で吸収される。

【0027】ここで、入射光Aは θ_1 なる入射角でコレステリック層50に入射すると想定すると、その反射光Bは同じく θ_1 なる反射角でコレステリック層によって選択反射される（反射光を符号Bで図示）。したがって、反射光Bが観測者10の目に入射されないように装置設計を行えばこの反射光Bが観測者10に観測させることはない。

【0028】また、観測者10の目に入射する光線Cを想定し、コレステリック層50での反射角を θ_2 とすると、この反射角 θ_2 に対応する入射角 θ_2 となる入射光線Dの方向に、たとえ何らかの光源が存在するとしても、光吸収層60によって、この光源から照射される大部分の光が吸収され、観測者10の目には特定波長の光のみが観測されることになる。このように、この実施の形態にかかる高分子分散型液晶装置によれば、外部環境によって表示品質が低下するようなことはなくなる。

【0029】一方、図2(b)に示すように、液晶高分子複合層100の上下方向に所定値以上の電圧を印加すると、液晶40は垂直方向に配向し、液晶40と高分子30との配向状態に乱れが生じて、液晶40と高分子30との屈折率差が生じ、液晶高分子複合層100は入射光を散乱する散乱状態となる。

【0030】したがって、電圧を印加した散乱状態で白色光が入射すると、この入射光Aは、液晶高分子複合層100で前方散乱されて、コレステリック層50によってその赤色光のみが選択反射され、選択反射された赤色光は、再度、液晶高分子複合層100で前方散乱されて液晶装置の上方へと伝搬する。また、コレステリック層50によって選択反射されない緑色、青色等の光は光吸収層60で吸収される。

【0031】したがって、赤色光は液晶高分子複合層100によって前方散乱されるので、観測者10が観測可能な赤色光の発光範囲は従来より広範囲となる。以上説明したように、赤色光を表示させる状態である、高分子分散型液晶装置の散乱状態時には、赤色光が広い範囲で発光可能になると共に、一方、赤色光を表示させない状態である、高分子分散型液晶装置の透過状態時には、コレステリック層50で選択反射された赤色光以外の光は光吸収層60で吸収されるので、たとえ、観測者の目に入射可能な光路を有するような光源が存在したとしても、赤色光以外の光が観測されにくくなるという効果が得られる。

【0032】なお、実際のコレステリック層50は、図6(a)に示すように、白色光Aが入射されると、赤色光の反射散乱と透過散乱とが生じてしまうもの（散乱反射型コレステリック層）もあるが、この実施の形態では、図5に示すような反射型コレステリック層51を用

いることが好ましい。この反射型コレステリック層51は、コレステリック層を構成するコレステリック層液晶のヘリカル軸（ピッチの配列方向）が揃っているもので、図5に示す反射型コレステリック層51では、ピッチ（菱形図示した液晶分子内の横線で図示）の配列方向が全て水平方向となって揃っている。このような反射型コレステリック層51では、鏡面反射の条件を満足する方向に選択光を反射する機能を有するので、入射光Aのうちの赤色光を鏡面反射の条件を満足する方向にのみ伝搬させ、液晶装置が透過状態において、外部環境が変化しても、赤色光以外の光が観測されにくくなるという本発明の効果を奏するようにするためには好適である。

【0033】さらに、反射型コレステリック層は、通常、ある偏光方向の光、例えば右偏光のみを反射して、他の偏光方向の光、例えば左偏光を透過してしまう性質を有することが知られている。そこで、どのような偏光方向を有しようとも赤色光を全て反射させるには、右偏光選択機能を有するコレステリック層と左偏光選択機能を有するコレステリック層とを重ね合わせてコレステリック層50を構成すればよい。

【0034】これによれば、右偏光選択機能を有するコレステリック層によって入射光の右偏光成分を選択反射させると共に、左偏光選択機能を有するコレステリック層によって入射光の左偏光成分を選択反射させ、入射光を完全に選択反射できる選択反射部材をコレステリック層で実現できるという効果が得られる。

【0035】（実施例2）また、以上説明してきた実施の形態では、白色光のうち、特に赤色光のみを選択反射するコレステリック層を想定して説明してきたが、実際には、コレステリック層に、赤色光、緑色光、青色光のみを選択反射する領域を設けて、各領域を1画素の表示単位に適合させるように製造すれば、カラー表示液晶パネルが製造可能となる。

【0036】このためには、図7に示すように、液晶と高分子とを相互に分散させた液晶高分子複合層100と、この液晶高分子複合層100の下面に設けられ、液晶高分子複合層100を介して伝搬されてきた入射光の赤色、緑色および青色の夫々を選択反射可能な赤色コレステリック層52、緑色コレステリック層54、青色コレステリック層56と、各コレステリック層52、54、56の下面に設けられ、各コレステリック層52、54、56によって選択反射されない光を吸収する光吸収層60と、を備える構成にしたものを1単位として、これを複数単位有するように高分子分散型液晶装置を実現すればよい。

【0037】図7に示す構成の高分子分散型液晶装置によれば、高分子分散型液晶装置の散乱状態時には、赤色コレステリック層52、緑色コレステリック層54、および青色コレステリック層56の夫々によって選択反射された赤色、緑色、青色が各色毎に所定広範囲内で発光

可能になると共に、高分子分散型液晶装置の透過状態時には、赤色コレステリック層52、緑色コレステリック層54、および青色コレステリック層56の夫々によって選択反射可能な光以外の光は光吸収層60に吸収されるので、たとえ、観測者の目に入射可能な光路を有するような光源が存在したとしても、コレステリック層で選択反射された光以外の光が観測されにくくなる。

【0038】又、赤、緑、青の色を選択反射するコレステリック層の他に、イエロー、マゼンダ、シアンからなる色要素を選択反射するように設計することも可能である。この場合も、各画素に対応するように各色の選択反射層（すなわち、コレステリック層）を形成する事により実現することができる。

【0039】（実施例3）本実施例においては、基板上にストライプ状に電極を形成したいわゆるバッシブ型の液晶装置に前述のような選択反射層を適用したものである。ストライプ状の電極が形成された基板を電極が交差するように配置し、その一対の基板間に前述のような高分子分散型の液晶層を挟持したものである。電極は透明な電極により形成されてなり、例えばITO、SnO₂などの材料を用いる事ができる。電極が形成された一方の基板上には光吸収層、その上に赤色、緑色、青色のコレステリック層を形成し、他方の基板にはITOの透明電極を形成し、ストライプ状の電極が交差するように基板を配置する事によって、マトリックスの画素を形成することができる。なお、電極上には配向膜が形成されている。

【0040】又、前述のように電極の上にコレステリック層が形成された場合の他に、電極の下にコレステリック層を形成する事も可能である。すなわち、基板上に光吸収層を形成し、光吸収層（60）の上にコレステリック層を形成する。このコレステリック層は前述の通りのものであり、その上にストライプ状の電極を形成する事も可能である。この電極には透明なITOなどを用いることができる。

【0041】（実施例4）本実施例においては、図8及び図9に示したように基板上に薄膜トランジスタ（以下、TFTという）、MIMなどの2端子素子などのアクティブ素子（またはスイッチング素子とも言う）をマトリックス状に形成し、各アクティブ素子に接続して画素電極を形成した液晶装置に関するものである。

【0042】基板には、ガラス基板、半導体基板、絶縁基板、いずれも適用することができる。なお、前述の実施例においてもこの点は同様、適用可能である。このような基板上に、例えば薄膜トランジスタをマトリックス状に形成し、各薄膜トランジスタに接続して画素電極を形成する。各画素電極上に各色を選択的に反射するコレステリック層がそれぞれ形成されてなり、画素に対応する液晶層への電圧印加／無印加状態に応じて選択反射の状態を制御するものである。

【0043】（実施例5）前述の実施例4では、薄膜トランジスタなどのアクティブ素子を選択反射層（コレステリック層）が形成された基板に形成したが、本実施例では光が入射する側の基板にアクティブ素子を形成した実施例を説明する。

【0044】例えば、図9において、前述の実施例では画素電極上に選択反射するコレステリック層を形成したが、本実施例では、薄膜トランジスタ側の基板を光が入射する側の基板とし、対向電極（602）側を光が出射する側の基板とした。この時、対向電極上に選択反射するコレステリック層を形成した。この際、各画素に対応してコレステリック層を形成すると共に、薄膜トランジスタに光が入らないようにブラックマスクが基板（608）に形成する。

【0045】このような構成とすることにより、偏光板を必要としない本願の様な液晶装置は明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

【0046】（実施例6）応用例（電子機器）

図10は、本発明の液晶パネルを用いた電子機器の一例であり、本発明の反射型液晶パネルをライトバルブとして用いたプロジェクタ（投射型表示装置）の要部を平面的に見た概略構成図である。

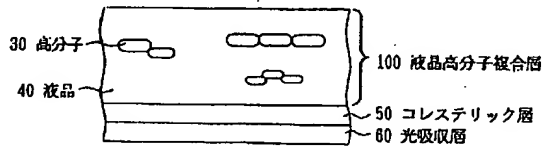
【0047】この図11は、光学要素130の中心を通るXZ平面における断面図である。本例のプロジェクタは、システム光軸Lに沿って配置した光源部110、インテグレートレンズ120、偏光変換素子130から概略構成される偏光照明装置100、偏光照明装置100から出射されたS偏光光束をS偏光光束反射面201により反射させる偏光ビームスプリッタ200、偏光ビームスプリッタ200のS偏光反射面201から反射された光のうち、青色光（B）の成分を分離するダイクロイックミラー412、分離された青色光（B）を青色光を変調する反射型液晶ライトバルブ300B、青色光が分離された後の光束のうち赤色光（R）の成分を反射させて分離するダイクロイックミラー413、分離された赤色光（R）を変調する反射型液晶ライトバルブ300R、ダイクロイックミラー413を透過する残りの緑色光（G）を変調する反射型液晶ライトバルブ300G、3つの反射型液晶ライトバルブ300R、300G、300Bにて変調された光をダイクロイックミラー412、413、偏光ビームスプリッタ200にて合成し、この合成光をスクリーン600に投射する投射レンズからなる投射光学系500から構成されている。なお、投射光学系500には絞り501が形成されてなり、高分子が分散した液晶を用いた液晶ライトバルブによって散乱した光を集光する。上記3つの反射型液晶ライトバルブ300R、300G、300Bには、それぞれ前述の液晶装置が用いられている。

【0048】光源部110から出射されたランダムな偏光光束は、インテグレートレンズ120により複数の中

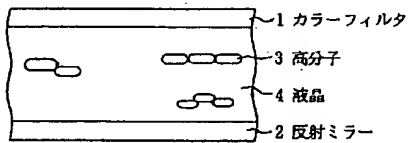
100 液晶高分子複合層

51 反射型コレステリック層

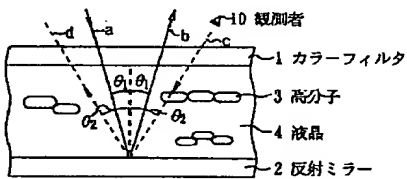
【図1】



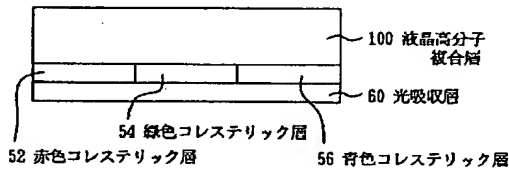
【図3】



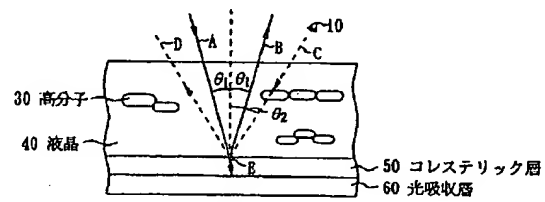
【図4】



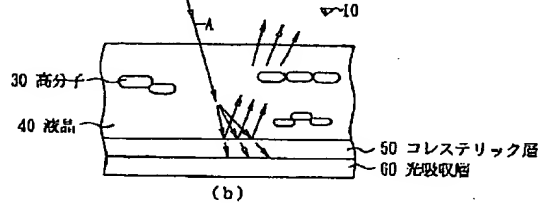
【図7】



【図2】

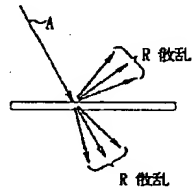


(a)

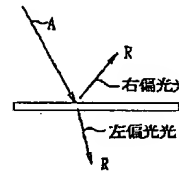


(b)

【図6】

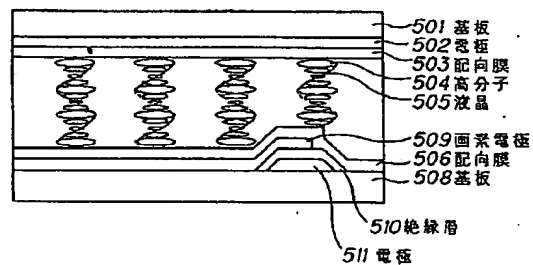


(a)

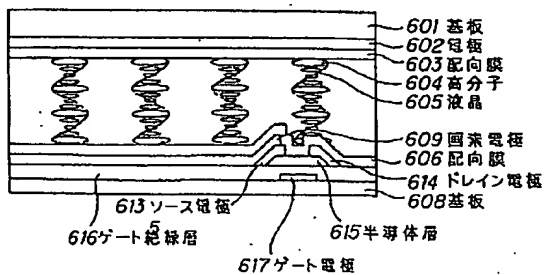


(b)

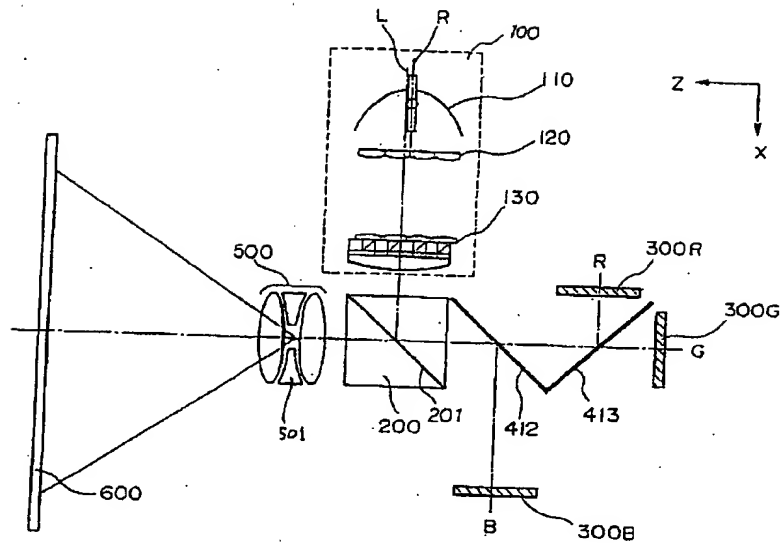
【図8】



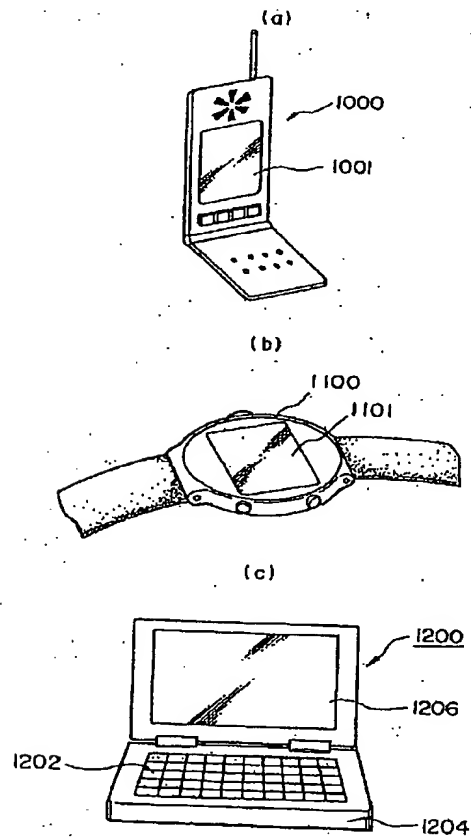
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶ 識別記号

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 4 G 9/00

3 0 2

F I

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 4 G 9/00

3 0 2 Z

(72)発明者 土屋 豊

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内